

PAT-NO: JP404154494A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04154494 A  
TITLE: ROBOT TRAVELING ON WALL SURFACE  
PUBN-DATE: May 27, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TAKIGAWA, TOSHIMICHI  
KAMIYOSHI, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MITSUBISHI HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP02278926  
APPL-DATE: October 19, 1990

INT-CL (IPC): B62D057/024, B62D055/265 , B63B059/10

US-CL-CURRENT: 180/164

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the damage of each vacuum pad by providing a plurality of vacuum pads which are arranged into an endless track and each of which is evacuated during rotation to suck a wall surface, and evacuating each of the pads after it makes contact with the wall surface, and also feeding air into each of the pads before it is separated from the wall surface.

CONSTITUTION: Rectangular vacuum pads 1 arranged in two of right and left lines each of which is continued into an endless track are all attached to a belt 3 with a vacuum switching valve 2 sandwiched between each pad 1 and the belt 3 and the belt 3 is rotated by a motor via pinions and gears. The vacuum switching valve 2 comprises valve bodies 32, 33 stored therein, in which bodies two permanent magnets extended in such a direction as to attract each other are installed. When the belt 3 is driven each of the vacuum pads 1 is grounded on a wall surface 51 and then the vacuum switching valve 2 is actuated by a permanent magnet 17 provided to a frame 4 and the internal pressure of each of the vacuum pads 1 is converted to vacuum and thereby each of the vacuum pads 1 sucks the wall surface 51 and the vacuum switching valve 2 is actuated by a permanent magnet 18 to return internal pressure of the vacuum pads 1 to atmospheric pressure just before the vacuum pads 1 are separated from the wall surface 51.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-154494

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)5月27日

B 62 D 57/024

55/265

B 63 B 59/10

6948-3D

9035-3D

6948-3D

B 62 D 57/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 壁面走行ロボット

① 特 願 平2-278926

② 出 願 平2(1990)10月19日

⑦ 発 明 者 瀧 川 俊 道 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

⑦ 発 明 者 神 吉 良 典 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

⑦ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑦ 代 理 人 弁理士 坂 間 暁 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

壁面走行ロボット

## 2. 特許請求の範囲

無限軌道状に配設されて回転し内部が真空になって壁面に吸着する複数の真空パッドと、該真空パッドの内部を上記真空パッドが上記壁面に接した後に真空にするとともに上記壁面から離脱する前に給気する真空切替弁とを備えたことを特徴とする壁面走行ロボット。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばビル、タンク、ダム、船舶、ドックにおける壁面の検査、清掃、補修、塗装などに適用される壁面走行ロボットに関する。

(従来の技術)

第4図は従来の壁面走行ロボットの構造説明図である。図において、52が壁面走行ロボットで、53は本ロボットの吸盤本体、54は吸盤シール、55はサクシオンホース、56はフレーム、57

は駆動車輪である。サクシオンホース55は真空ラインに接続されており、吸盤本体53と本ロボットが走行する壁面51との間の空間が吸盤シール54でシールされて真空になり、本ロボットは壁面51に吸着する。そして、駆動車輪57により壁面51に吸着しながら走行する。

(発明が解決しようとする課題)

上記のような従来の壁面走行ロボットにおいて、本ロボットの走行中に吸盤シール54が壁面51に対して摺動するため、吸盤シール54が短時間に損傷する。また、壁面51に凹凸があると吸盤シール54におけるシール効果が悪くなり、壁面51に吸着するのが困難である。

(課題を解決するための手段)

本発明に係る壁面走行ロボットは上記課題の解決を目的にしており、無限軌道状に配設されて回転し内部が真空になって壁面に吸着する複数の真空パッドと、該真空パッドの内部を上記真空パッドが上記壁面に接した後に真空にするとともに上記壁面から離脱する前に給気する真空切替弁とを

備えた構成を特徴としている。

〔作用〕

即ち、本発明に係る壁面走行ロボットにおいては、無限軌道状に配設されて回転する複数の真空パッドが壁面に接した後に真空切換弁により内部が真空になって壁面に吸着するとともに壁面から離脱する前に給気されるようになっており、真空パッドが壁面に接した後に内部が真空になるとともに壁面から離脱する前に給気されるので、真空パッドが壁面と摺動することなく走行が行われる。また、複数の真空パッドが同時に壁面に吸着するので、壁面の一部に凹凸があっても他のパッドにより壁面への吸着が補充される。

〔実施例〕

第1図乃至第3図は本発明の一実施例に係る壁面走行ロボットの構造説明図である。図において、本発明に係る壁面走行ロボットはビル、タンク、ダム、船舶、ドックにおける壁面の検査、清掃、補修、塗装などに適用されるもので、第1図および第2図に示すように連続して無限軌道状に左右

2列に配置されている長方形の真空パッド1を多数具えている。各真空パッド1は真空切換弁2を挟んでベルト3に取付けられている。4はフレーム、5はフレーム4に固定されているモータ、6はモータ5の軸端に取付けられているピニオン、7はピニオン6と噛み合うギヤ、8はギヤ7を固定しているブーリで、ベルト3と噛み合っている。9、9'はフレーム4に固定されているシール板、10はブーリ8とともに回転するディスク11にガイドされてベルト3と平行に移動するシールベルトで、シール板9、9'とシールベルト10とにより真空チャンバ12を形成している。13は真空配管で一端がシールベルト10を貫通して真空チャンバ12に導通し、他端はベルト3を貫通し、真空切換弁2を経て真空パッド1に導通している。14は真空配管13に取付けられているガイドローラで、フレーム4に固定されているガイドレール15と嵌合している。16は真空チャンバ12を外部の真空ラインに結ぶポート、17、18は真空切換弁2に近接して配置され互いに磁

極の向きを反対にして配設されている永久磁石で、フレーム4に固定されている。19はセンターパッドで、ポート20、21に連結されている空圧ラインにより上下するようになっている。22はセンターパッド19を真空ラインに結ぶポートである。23はセンターパッド19に固定されているギヤで、ピニオン24と噛み合っている。ピニオン24は図示しないモータに連結されている。25は車輪で、ポート26から導入される圧縮空気により本ロボットが走行する壁面51に圧着されるようになっている。真空切換弁2は第3図に示すように弁箱31、互いに吸引し合う向きに配設された2個の永久磁石を内蔵する弁体32、33などからなり、永久磁石17を弁体32側に近付けると弁体32は永久磁石17に吸引されてポートAとポートRとが連通するようになっている。ポートAを真空パッド1内に、ポートRを真空ポンプに連結すると真空パッド1内が真空になる。また、永久磁石18を弁体33に近付けると弁体33が永久磁石18に吸引され、ポートAが

ポートRと隔絶されて大気圧になり、真空パッド1内が大気圧になる。

ポート16が真空ラインに連通されると、真空チャンバ12、真空配管13内が真空になる。モータ5を回転させると、ピニオン6、ギヤ7を介してブーリ8が回転し、真空パッド1が取付けられているベルト3を駆動する。真空パッド1が壁面51に接すると永久磁石17により真空切換弁2が作動して真空パッド1の内圧が真空になり、壁面51に吸着する。真空パッド1が壁面51から離脱する直前に永久磁石18により真空切換弁2が作動して真空パッド1の内圧が大気圧になる。このようにして、モータ5の回転により真空パッド1が順次壁面51に吸着、離脱して本ロボットが走行する。また、本ロボットを旋回させる場合には、センターパッド19を壁面51に吸着させておき、真空パッド1を大気に開放して車輪25を壁面51に密着させ、図示しないモータを回転させるとギヤ23と噛み合っているピニオン24がギヤ23の周りを旋回し、ピニオン24を保持し

ているフレーム4が回転する。

このように、本ロボットは多数の真空パッド1が無限軌道状に連続して取付けられ、常に複数の真空パッド1が壁面51に吸着した状態で走行するようになっているとともに、各真空パッド1にそれぞれ真空切換弁2が設けられていて真空切換弁2により各真空パッド1は壁面51に完全に接した後に内部が真空になって壁面51に吸着し、壁面51から離脱する直前に大気に解放されるようになっており、各真空パッド1は壁面51に完全に接した後に真空になり、壁面51から離脱する直前に大気に解放されるので、壁面51と摺動することなく損傷が少なく、走行も円滑に行われる。また、複数の真空パッド1が常時壁面51に吸着しているので、局部的に壁面51に凹凸があっても他の真空パッド1により壁面51への吸着が補完される。

(発明の効果)

本発明に係る壁面走行ロボットは前記の通り構成されており、真空パッドが壁面と摺動すること

なく走行が行われるので真空パッドの損傷が少なく、また壁面の一部に凹凸があっても他の真空パッドにより壁面への吸着が補完されるので走行が安全に行われる。

#### 4. 図面の簡単な説明

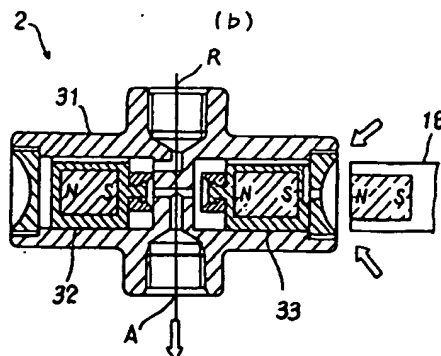
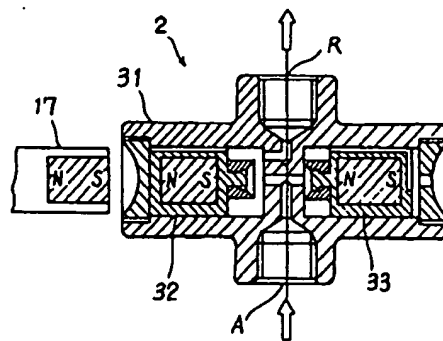
第1図(a)は本発明の一実施例に係る壁面走行ロボットの平面図、同図(b)は同図(a)におけるb-b断面図、第2図(a)は第1図(a)におけるa-a断面図、第2図(b)は第1図(a)におけるb-b断面図、第3図(a)、(b)は第1図における要部断面図、第4図(a)は従来の壁面走行ロボットの平面図、同図(b)は同図(a)におけるb-b矢視図、同図(c)は同図(a)におけるc-c断面図である。

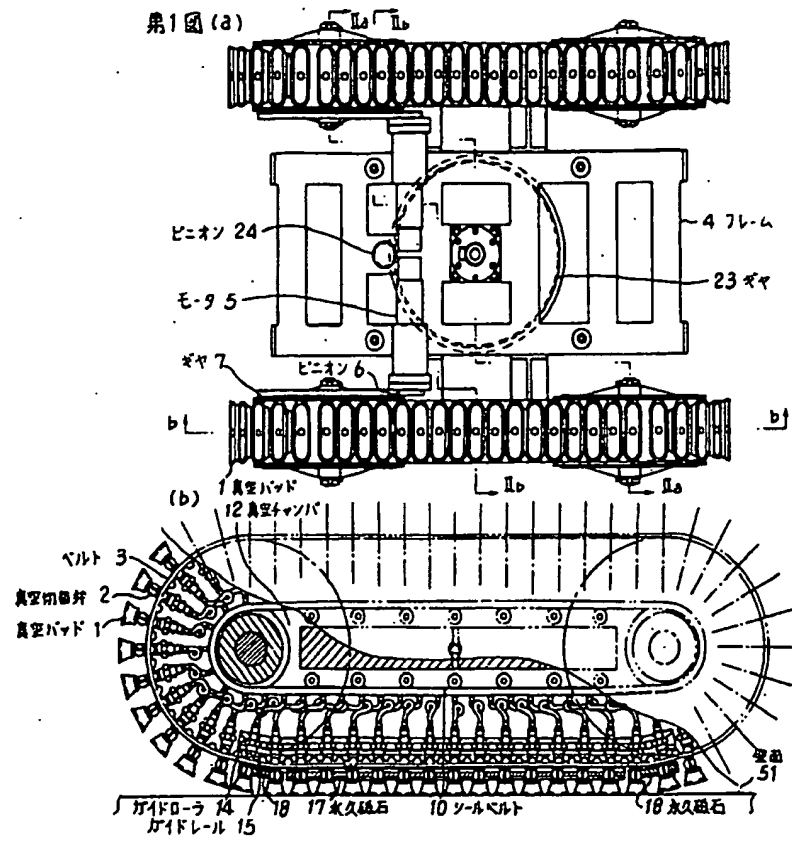
- 1…真空パッド、 2…真空切換弁、  
3…ベルト、 4…フレーム、 5…モータ、  
6…ピニオン、 7…ギヤ、 8…ブリー、  
9、9'…シール板、 10…シールベルト、  
11…ディスク、 12…真空チャンバ、  
13…真空配管、 14…ガイドローラ、  
15…ガイドレール、

- 16、20、21、22、26…ポート、  
17、18…永久磁石、  
19…センターパッド、  
23…ギヤ、 24…ピニオン、  
25…車輪、 31…弁箱、  
32、33…弁体、 51…壁面。

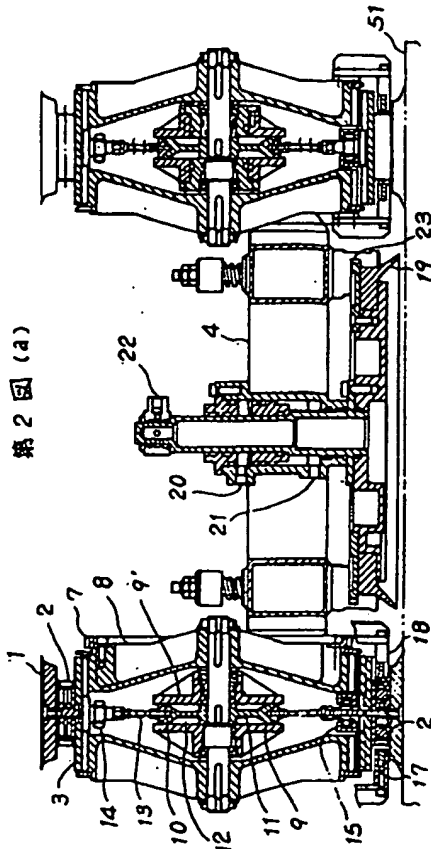
代理人 弁理士 坂 間 暁 外2名

第3図(a)

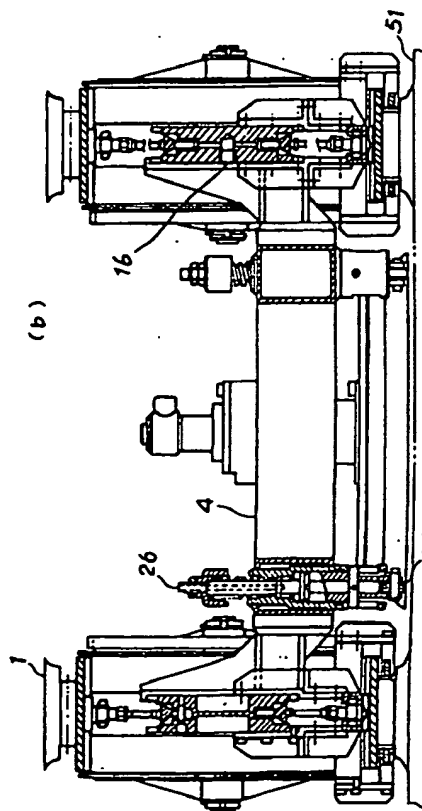




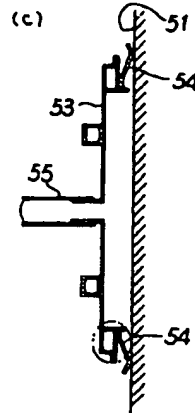
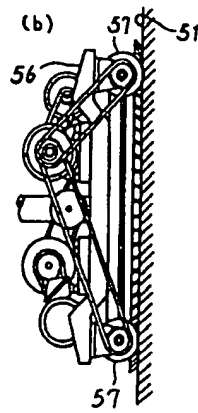
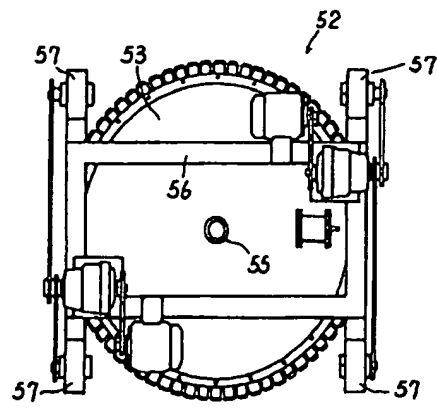
第2図 (a)



(b)



第4図 (a)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**